

Wykaz tematów prac dyplomowych (licencjackich) z matematyki
w roku akademickim 2014/2015

L.p.	Nazwisko i imię studenta	Promotor	Temat pracy dyplomowej	Opis zadania stawianego studentowi
1	Bartoszyńska Dominika	dr hab. Grzegorz Gabor, prof. UMK	<i>Transformata Laplace'a i jej zastosowania</i>	Przedstawienie podstawowych pojęć związanych z przekształceniem całkowym Laplace'a, jego własności oraz przykładów transformat wybranych funkcji. Opisanie odwrotnego przekształcenia Laplace'a, warunków jego istnienia, a także metod jego wyznaczania - głównie za pomocą wzoru Heaviside'a oraz metody residuów. Ukazanie szerokiego zastosowania, m.in. w fizyce (teoria sygnałów, teoria obwodów elektrycznych), matematyce (w równaniach różniczkowych zwyczajnych oraz cząstkowych, równaniach całkowych, w rachunku prawdopodobieństwa).
2	Betlejewska Ewelina		<i>Funkcja Γ Eulera i jej zastosowania</i>	Przedstawienie ewolucji badań nad funkcją gamma Eulera, szeregu jej własności i związków tej funkcji z innymi funkcjami specjalnymi. Ukazanie różnorodnych zastosowań funkcji gamma.
3	Fronckiewicz Małgorzata		<i>Obwiednie i krzywizny krzywych</i>	Przedstawienie podstawowych pojęć dotyczących krzywych w przestrzeniach R^2 oraz R^3 , zależności między wektorami Freneta a funkcjami krzywizny i skręcenia, a także podstawowych definicji dotyczących obwiedni rodziny krzywych. Zilustrowanie wprowadzonych pojęć przykładami i samodzielnie rozwiązanymi zadaniami.

4	Hoffmann Ewa
5	Kryger Wojciech
6	Mielczarska Izabela
7	Murawski Kamil

<i>Twierdzenie Brouwera o punkcie stałym i twierdzenia równoważne</i>	Przedstawienie pełnego dowodu twierdzenia Brouwera i szeregu twierdzeń z nim równoważnych. Zaprezentowanie zastosowań twierdzenia Brouwera w różnych działach matematyki oraz w ekonomii.
<i>Konstrukcje Cantora i Dedekinda liczb rzeczywistych</i>	Przedstawienie i przeanalizowanie dwóch różnych arytmetyk liczb rzeczywistych stworzonych przez Richarda Dedekinda i Georga Cantora - zaprezentowanie głównych idei, zdefiniowanie wykonywalnych w nich działań oraz wprowadzenie porządku. Przedstawienie izomorfizmu obu arytmetyk.
<i>Funkcje hiperboliczne</i>	Przedstawienie definicji różnych funkcji hiperbolicznych i ich interpretacji geometrycznej oraz tożsamości hiperbolicznych wraz z dowodami, analiza ich przebiegu zmienności. Omówienie funkcji odwrotnych do funkcji hiperbolicznych oraz zastosowań funkcji hiperbolicznych w wybranych zagadnieniach matematycznych.
<i>Wypukłość funkcji jednej i wielu zmiennych</i>	Dokładne omówienie zagadnienia wypukłości funkcji jednej zmiennej z charakteryzacją dla funkcji różniczkowalnych i dwukrotnie różniczkowalnych (rozszerzenie materiału o własności nieobjęte wykładem Analizy matematycznej). Analiza wypukłości funkcji wielu zmiennych, w tym funkcji różniczkowalnych.

8	Waszewski Kamil		<i>Kompleksy i odwzorowania symplecjialne. Lemat Spernera</i>	Przedstawienie podstawowych pojęć i faktów dotyczących kompleksów symplecjialnych (kompleksu geometrycznego i abstrakcyjnego) i odwzorowań symplecjialnych, w tym twierdzenia o realizacji kompleksu abstrakcyjnego w przestrzeni euklidesowej. Prezentacja dowodu Lematu Spernera i jego zastosowań.
---	-----------------	--	---	---

1	Joanna Cichacka	dr Janusz Zieliński	<i>Zastosowania transformaty Fouriera w inżynierii</i>	Przedstawienie zastosowań transformaty Fouriera w filtracji i przetwarzaniu obrazów, formowaniu obrazu telewizyjnego, teorii sygnałów, automatyzacji obrabiarek i obróbce skrawaniem oraz w działaniu anten.
2	Paulina Dynasińska		<i>Sumy trzech kwadratów</i>	Zebranie w jednym miejscu i uzupełnienie dowodów faktów dotyczących rozkładu liczby na sumę trzech kwadratów wymienionych w monografii prof. Nowickiego.
3	Patrycja Grzywna		<i>Liczby Lucasa</i>	Przedstawienie własności liczb Lucasa. Przetłumaczenie z czasopism anglojęzycznych dowodów odpowiednich twierdzeń. Zbadanie powiązań liczb Lucasa z liczbami Fibonacciego.

4	Marta Jakubowska
5	Paulina Klimczak
6	Anna Kozikowska

<p><i>Dziedziczenie środków w OFE w oparciu o nowelizację ustawy o OFE i jego wpływ na wysokość emerytury w zestawieniu z innymi sposobami budowania oszczędności emerytalnych</i></p>	<p>Celem pracy jest porównanie środków dziedziczonych w OFE z gotówką zgromadzoną na lokacie i ubezpieczeniem czystym na dożycie pod względem określonych kryteriów, co pozwoli na stworzenie rankingu najbardziej efektywnych sposobów gromadzenia środków pieniężnych. Szczególny nacisk zostanie położony na zagadnienie OFE w świetle nowelizacji ustawy o OFE ze stycznia 2014 roku. Ponadto zostanie zbadany wpływ tej zmiany na wysokość emerytury, a także stosunek społeczeństwa do znowelizowanej ustawy oraz jej znaczenie w odniesieniu do wyboru metody budowania portfela emerytalnego przez Polaków - czy będą gromadzić środki tylko w ZUS-ie czy także w OFE, a może zdecydują się na dodatkowe wsparcie w postaci lokat? Część empiryczna pracy zostanie uzupełniona analizą statystyczną otrzymanych wyników ankiety.</p>
<p><i>Charakteryzacja liczb Mersenne'a</i></p>	<p>Szczegółowe przedstawienie liczb Mersenne'a. Przetłumaczenie z literatury anglojęzycznej oraz usystematyzowanie dowodów własności tych liczb. Zaprezentowane zostaną również na licznych przykładach zastosowania liczb Mersenne'a.</p>
<p><i>Równanie Pella i jego zastosowania</i></p>	<p>Przedstawienie kilku dowodów istnienia rozwiązań równania Pella w zbiorze liczb naturalnych. Przetłumaczenie dowodów różnych twierdzeń z literatury rosyjskojęzycznej i angielskojęzycznej. Układy równań Pella.</p>

7	Grzegorz Lewandowski		<i>Dystrybucje regularne oraz twierdzenie Frobeniusa</i>	Zdefiniowanie potrzebnych pojęć, takich jak dystrybucje inwolutywne i dystrybucje całkowalne. Podanie podstawowych twierdzeń odnoszących się do tych obiektów. Głównym celem jest podanie dowodu twierdzenia Frobeniusa, mówiącego o tym, że całkowalność i inwolutywność dystrybucji są sobie równoważne.
8	Justyna Lipkowska		<i>Nierówności trygonometryczne</i>	Dowody ciekawych nierówności trygonometrycznych, takich jak nierówność Fejéra-Jacksona. Różne sposoby rozwiązywania tego typu problemów, na przykład analityczne. Uogólnienie niektórych nierówności. Rozwiązanie zadań olimpijskich z nierównościami trygonometrycznymi.
9	Agnieszka Mechelewska		<i>Niezmiennicze sumy w planimetrii</i>	Inspiracją pracy jest pewien artykuł z „Deltę”. Celem pracy jest uzupełnienie dowodów twierdzeń z tego artykułu oraz znalezienie kolejnych przykładów twierdzeń geometrycznych, w których występują niezmiennicze sumy.
1	Długoszewska Iwona	dr Agnieszka Goroncy	<i>Sygnatura Samaniego i jej znaczenie dla koherentnego systemu niezawodnościowego</i>	W pracy rozważone będzie znaczenie tzw. sygnatury Samaniego w analizie niezawodności systemów koherentnych. Praca będzie zawierać podstawowe pojęcia, definicje i twierdzenia dotyczące teorii niezawodności, a także wykorzystywane przez autorkę rodzaje porządków stochastycznych. Zostanie wytłumaczone pojęcie sygnatury systemu i metoda jej wyznaczania. Praca będzie zawierać liczne przykłady systemów niezawodnościowych i odpowiadających im sygnatur.

2	Litwinko Gabriela
3	Matejkowska Magdalena
4	Montewska Natalia

<i>Rozkłady wykładnicze i ich zastosowanie w teorii niezawodności</i>	Celem pracy jest zaprezentowanie zastosowania rozkładów wykładniczych do modelowania czasu pracy systemów niezawodnościowych bądź ich komponentów. W pracy przedstawione zostaną podstawowe pojęcia teorii niezawodności. Szczegółowo omówiony zostanie rozkład wykładniczy oraz jego podstawowe własności, ze szczególnym zwróceniem uwagi na tzw. własność braku pamięci i jej implikacje w teorii niezawodności. Praca będzie uzupełniona o liczne przykłady systemów niezawodnościowych.
<i>Rozkłady logarytmiczno-normalne i ich zastosowanie w teorii niezawodności</i>	W pracy rozważone zostaną zastosowania rozkładów logarytmiczno-normalnych do modelowania czasu pracy systemów niezawodnościowych bądź ich komponentów. Przedstawione zostaną podstawowe pojęcia teorii niezawodności, szczegółowo omówiony zostanie rozkład logarytmiczno-normalny oraz jego podstawowe własności. Praca będzie uzupełniona o liczne przykłady interesujących w tym kontekście systemów niezawodnościowych.
<i>Rozkłady gamma i ich zastosowanie w teorii niezawodności</i>	Celem pracy jest zaprezentowanie zastosowania rozkładów gamma do modelowania czasu pracy systemów niezawodnościowych bądź ich komponentów. Przedstawione zostaną podstawowe pojęcia teorii niezawodności. Szczegółowo omówiony zostanie rozkład gamma oraz jego podstawowe własności. Praca będzie uzupełniona o przykłady interesujących w tym kontekście systemów niezawodnościowych.

5	Rochewicz Patrycja
6	Tomasz Adam
7	Wiśniewska Anna

<i>Rozkłady Weibulla i ich zastosowanie w teorii niezawodności</i>	W pracy rozważone będą rozkłady Weibulla do modelowania czasu pracy systemów niezawodnościowych bądź ich komponentów. Przedstawione zostaną podstawowe pojęcia teorii niezawodności, szczegółowo omówiony zostanie rozkład Weibulla oraz jego podstawowe własności. Praca będzie uzupełniona o przykłady interesujących w tym kontekście systemów niezawodnościowych.
<i>Rozkład Pareto i ich zastosowanie w teorii niezawodności</i>	Celem pracy jest zaprezentowanie zastosowania rozkładów Pareto do modelowania czasu pracy systemów niezawodnościowych bądź ich komponentów. Przedstawione zostaną podstawowe pojęcia teorii niezawodności, szczegółowo omówiony zostanie rozkład Pareto oraz jego podstawowe własności. Praca będzie uzupełniona o przykłady interesujących w tym kontekście systemów niezawodnościowych.
<i>Systemy niezawodnościowe z jednorodnymi komponentami</i>	W pracy rozważone zostaną systemy niezawodnościowe zbudowane z jednorodnych komponentów, czyli takich, których czasy życia modelowane są przez niezależne zmienne losowe o tych samych rozkładach. Praca będzie zawierać podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące teorii niezawodności oraz liczne przykłady systemów zbudowanych z jednorodnych komponentów.

8	Zwolińska Maria		<p><i>Systemy niezawodnościowe z zależnymi komponentami</i></p>	<p>Celem pracy jest omówienie systemów niezawodnościowych zbudowanych z dowolnie zależnych komponentów. Sytuacja taka jest bliższa zastosowaniom praktycznym, w których awaria jednego z komponentów systemu powoduje większe obciążenie pozostałych. W pracy rozważone zostaną sytuacje, w których czasy życia elementów systemu modelowane są za pomocą permutowalnych (wymienialnych) zmiennych losowych. Omówione zostanie również znaczenie tzw. sekwencyjnych statystyk porządkowych.</p>
---	-----------------	--	---	---

1	Monika Borowicz	dr Dorota Gabor	<p><i>Rachunek różniczkowy w zadaniach z Olimpiad Matematycznych</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przygotowanie i opracowanie podstaw teoretycznych do wybranego tematu na poziomie akademickim i szkolnym 2. Analiza metod rozwiązań, pogrupowanie zadań ze względu na te metody 3. Przedstawienie szczegółowych rozwiązań wybranych zadań, (ewentualnie alternatywnych rozwiązań przy użyciu bardziej zaawansowanych metod) 4. Analiza zmian trudności, tematyki, rodzajów zadań w odpowiednim okresie, ewentualne porównanie z obowiązującym programem nauczania (uwaga: autorzy prac są ze specjalności nauczycielskiej)
2	Przemysław Chyrkowski		<p><i>Funkcje trygonometryczne w zadaniach z Olimpiad Matematycznych</i></p>	
3	Kinga Gałkowska		<p><i>Nierówności w zadaniach z Olimpiad Matematycznych</i></p>	
4	Paulina Jelińska		<p><i>Wielomiany w zadaniach z Olimpiad Matematycznych</i></p>	
5	Sylwia Jędrzejewska		<p><i>Rachunek prawdopodobieństwa w zadaniach z olimpiad matematycznych</i></p>	
6	Agnieszka Wendt		<p><i>Podzielność w zadaniach z Olimpiad Matematycznych</i></p>	

7	Patryk Gnap		<i>Drogi, pętle i grupa podstawowa w przestrzeniach topologicznych</i>	Szczegółowy opis wszystkich pojęć i faktów potrzebnych do opisanie grupy podstawowej. Zilustrowanie przykładami na wszystkich etapach.
8	Mikołaj Leszczyński		<i>Całka Riemanna-Stieltjesa</i>	Wprowadzenie potrzebnych pojęć wstępnych, przedstawienie definicji i twierdzeń ze szczegółowymi dowodami związanych z głównym tematem, dokładny opis metod całkowania odpowiednio zilustrowany przykładami

1	Karolina Binkowska	dr Joanna Karłowska-Pik	<i>Ocena istotności modelu regresji logistycznej testem Walda</i>	Celem pracy jest przedstawienie jedno- i wielowymiarowej wersji testu Walda dla oceny istotności parametrów modelu regresji logistycznej. Zadaniem studenta jest krótkie opisanie samego modelu wielokrotnej regresji logistycznej, omówienie problemu badania istotności parametrów tego modelu, szczegółowe przedstawienie testu Walda jako metody badania przydatności zmiennych w modelu oraz zastosowanie tego testu w przykładowej analizie zbioru danych rzeczywistych.
---	--------------------	-------------------------	---	--

2	Patrycja Górka (Najlepsza)
3	Beata Narloch
4	Emilia Sulińska

<i>Wielokrotna regresja logistyczna metodą eliminacji wstecznej</i>	Celem pracy jest omówienie modelu wielokrotnej regresji logistycznej oraz procesu wyboru zmiennych do modelu metodą eliminacji wstecznej. Zadaniem studenta, poza przedstawieniem podstawowych idei regresji logistycznej, jest opisanie algorytmu eliminacji wstecznej oraz jego zastosowanie w przykładowej analizie zbioru danych rzeczywistych.
<i>Ocena dobroci dopasowania modelu regresji logistycznej testem Hosmera-Lemeshowa</i>	Celem pracy jest omówienie testu Hosmera-Lemeshowa stosowanego do testowania dobroci dopasowania modelu regresji logistycznej. Zadaniem studenta jest przedstawienie modelu wielokrotnej regresji logistycznej oraz problemu dobroci dopasowania stworzonego modelu, szczegółowy opis testu Hosmera-Lemeshowa oraz zastosowanie wspomnianego testu do badania dobroci modelu regresji logistycznej dla danych rzeczywistych.
<i>Porządkowa regresja logistyczna.</i>	Celem pracy jest przedstawienie metod regresji logistycznej w przypadku, gdy zmienna celu ma więcej niż dwie kategorie i są one uporządkowane. Zadaniem studenta jest omówienie modelu binarnej regresji logistycznej, a następnie przejście do modelu porządkowej regresji logistycznej i zastosowanie tego modelu w analizie danych rzeczywistych.

5	Magda Wawrzyniec
6	Mateusz Wołowski

<i>Kryteria AIC i BIC dla wyboru modelu regresji logistycznej</i>	Celem pracy jest przedstawienie kryterium informacyjnego Akaikego (AIC) i bayesowskiego kryterium informacyjnego (kryterium Schwarza, BIC). Zadaniem studenta jest omówienie modelu wielokrotnej regresji logistycznej oraz wspomnianych kryteriów i ich zastosowań do wyboru zmiennych w modelu, a także praktyczne ich użycie w analizie zbioru danych rzeczywistych.
<i>Krzywa ROC jako miara jakości klasyfikacji metodą regresji logistycznej</i>	Celem pracy jest przedstawienie zasad tworzenia oraz możliwości wykorzystania krzywej ROC (krzywa operacyjno-charakterystyczna odbiornika) do oceny jakości klasyfikacji, ze szczególnym uwzględnieniem klasyfikacji metodą regresji logistycznej. Zadaniem studenta jest omówienie modelu wielokrotnej regresji logistycznej, zasad tworzenia krzywej ROC oraz możliwości jej wykorzystania do oceny jakości klasyfikacji modelu i porównywania jakości klasyfikacji różnych modeli, a także praktyczne wykorzystanie tej krzywej w analizie zbioru danych rzeczywistych.

7	Weronika Zasada	<i>Wielokrotna regresja logistyczna metodą selekcji postępującej</i>	Celem pracy jest omówienie modelu wielokrotnej regresji logistycznej oraz procesu wyboru zmiennych do modelu metodą selekcji postępującej. Zadaniem studenta, poza przedstawieniem podstawowych idei regresji logistycznej, jest opisanie algorytmu selekcji postępującej oraz jego zastosowanie w przykładowej analizie zbioru danych rzeczywistych.
8	Martyna Zawadzka	<i>Miary dopasowania modelu w regresji logistycznej</i>	Celem pracy jest omówienie znanych miar dobroci dopasowania modelu wielokrotnej regresji logistycznej. Zadaniem studenta jest przedstawienie modelu wielokrotnej regresji logistycznej, omówienie znanych miar dobroci dopasowania modelu, w tym R^2 Nagerkelkego i R^2 Coxa-Snella, porównanie tych współczynników oraz ich zastosowanie do oceny jakości modelu regresji logistycznej dla danych rzeczywistych.
9	Monika Zdziarska	<i>Wielodzielna regresja logistyczna</i>	Celem pracy jest przedstawienie metod regresji logistycznej w przypadku, gdy zmienna celu ma więcej niż dwie kategorie i nie są one uporządkowane. Zadaniem studenta jest omówienie modelu binarnej regresji logistycznej, a następnie przejście do modelu wielodzielnej regresji logistycznej i zastosowanie tego modelu w analizie danych rzeczywistych.

1	Anna Elzanowska	dr Krystyna Parczyk	<i>Odwrotna Notacja Polska. Przeszukiwanie drzew.</i>	Omówienie ONP i NP. z odpowiednimi algorytmami konwersji. Przeszukiwanie drzew DFS i BFS. Studentka opracowała kalkulator ONP w języku C++.
2.	Mateusz Jadczyk		<i>Kolorowanie grafów.</i>	Opracowanie twierdzeń dotyczących kolorowania wierzchołków, map, krawędzi grafów; stosowanie wielomianów charakterystycznych. Przygotowanie przykładów, opracowanie niektórych dowodów, rozwiązanie zadań obrazujących różne aspekty poruszane w pracy.
3	Monika Kin		<i>Przeliczanie obiektów kombinatorycznych.</i>	Omówienie zasady bijekcji, prawa dodawania i mnożenia, zasady włączania i wyłączania (w tym udowodnienie wzoru Sylwestra), omówienie zasady szufladkowej Dirichleta. Zadaniem studentki, poza udowodnieniem wzorów i twierdzeń, jest zebranie przykładów i rozwiązywanie zadań ilustrujących metody przeliczania.
4	Natalia Kowalkowska		<i>Grafy Eulera.</i>	Opracowanie rysu historycznego dotyczącego grafów Eulera, omówienie i udowodnienie twierdzeń dotyczących istnienia cykli i dróg Eulera w grafach niezorientowanych i zorientowanych oraz przygotowanie przykładów i ilustracji do omawianych zagadnień. Opis algorytmu Fleury'ego oraz problemu chińskiego listonosza.

5	Tomasz Rewers	<i>Zliczanie drzew.</i>	Omówienie podstawowych definicji i twierdzeń dotyczących drzew ze szczególnym uwzględnieniem twierdzeń dotyczących stopni wierzchołków, przygotowanie ilustracji do twierdzeń oraz udowodnienie wybranych twierdzeń, omawianie kodu Prufera i metody odkodowywania, udowodnienie tw. Cayleya.
6	Angelika Słomska	<i>Grafy Hamiltona.</i>	Omówienie twierdzenia dotyczącego istnienia cykli Hamiltona w grafach niezorientowanych oraz zorientowanych, omówienie problemu komiwojażera, opracowanie dowodów niektórych faktów oraz przygotowanie przykładów ilustrujących omawiane zagadnienia.
7	Oliwia Wielachowska	<i>Funkcje tworzące.</i>	Omówienie metody funkcji tworzących z udowodnieniem własności dla szeregów formalnych (np. sposób znajdowania odwrotności szeregu potęgowego), przygotowanie przykładów i zadań na zastosowanie funkcji tworzących w przeliczaniu, do rozwiązywania równań oraz układów równań rekurencyjnych, wyliczenie liczb Bella i Calatana.
8	Kamil Włoczewski	<i>Grafy planarne.</i>	Omówienie tematyki grafów planarnych (płaskich), udowodnienie niektórych twierdzeń dotyczących grafów płaskich – w tym tw. Eulera o wielościanach, podanie przykładów ilustrujących tematykę.

1	Przybysławski Mateusz	dr Krzysztof Leśniak	<i>Analiza cen w duopolu Stackelberga</i>	Wyszukanie literatury; prezentacja zagadnienia; własne przykłady ilustrujące pojęcia występujące w pracy; autorskie wykresy. (Stworzenie strony internetowej dla projektu)
2	Rutkowski Damian		<i>Porównanie rywalizacji cenowej Bertranda z rywalizacją produkcji Curnota</i>	Wyszukanie literatury; podanie teorii, wyprowadzenie z niej stosownych modeli oraz analiza owych modeli; autorska ilustracja graficzna poruszanych zagadnień. (Stworzenie strony internetowej dla projektu)
3	Andrzejewska Daria		<i>O ciągu Fibonacciego oraz jego częściowych nieskończonych sumach odwrotnych</i>	Opracowanie artykułu: „On the reciprocal sums of the generalized Fibonacci sequences” H. Zhang, Zh. Wu, Adv. Difference Eq.; m.in. uzupełnienie ewentualnych luk w artykule oraz własne przykłady. (Stworzenie strony internetowej dla projektu)
4	Zejfert Beata		<i>Ciąg Smarandache'a-Pascala</i>	Praca na podstawie artykułów: (a) „On the Smarandache-Pascal derived sequences of generalized Tribonacci numbers” Zh. Wu, J. Li, H. Zhang, Adv. Difference Eq., (b) „On the Smarandache-Pascal derived sequences and some of their conjectures” X. Li, D. Han, Adv. Difference Eq. Uzupełnienie ewentualnych luk w dowodach oraz własne przykłady. (Stworzenie strony internetowej dla projektu)

5	Kuczerski Maciej	<i>Twierdzenie Brouwera</i>	Zebranie literatury przedmiotu; prezentacja tytułowego twierdzenia z pełnym dowodem; przegląd wniosków i zastosowań; przykłady własne. (Stworzenie strony internetowej dla projektu)
6	Natalia Krause	<i>O pewnym nieliniowym systemie logistycznym opartym na zasadzie ludzkiego łańcucha</i>	Praca na podstawie artykułu „Convergence in Bucket Brigades in a Tree-Shaped Picking System” X. Xu, C. Xu, F. Shi, Discrete Dynamics in Nature and Society oraz samodzielnie zgromadzonej literatury przedmiotu. Wyprowadzenie i omówienie modelu z głównego artykułu oraz analiza przypadku pozostawionego czytelnikowi; własne ilustracje graficzne. (Stworzenie strony internetowej dla projektu)
7	Hyjek Patrycja	<i>Model wyceny Bertranda-Stackelberga w problemie stabilności dostaw</i>	Opracowanie artykułu „The Complex Dynamics of Bertrand-Stackelberg Pricing Models in a Risk-Averse Supply Chain” J. Ma, Q. Li, Discrete Dynamics in Nature and Society; m.in. uzupełnienie ewentualnych luk w artykule oraz własne przykłady. (Stworzenie strony internetowej dla projektu)
8	Szmajdzińska Alicja	<i>Problem szofera-mordercy: rozwiązanie metodą Eulera</i>	Opracowanie artykułu „Homicidal Chauffeur Game: History and Modern Studies” V. Patsko, V.L. Turova, Annals ISDG Vol.11 (2011); m.in. zebranie literatury przedmiotu, omówienie i implementacja algorytmu numerycznego. (Stworzenie strony internetowej dla projektu)

1.	Dumanowska Klaudia	dr Witold Kraśkiewicz	<i>O przecinaniu się odcinków</i>	Efektywny algorytm znajdowania przecięć skończonego zbioru odcinków i jego wykorzystanie do „obliczenia” nałożenia dwóch podziałów płaszczyzny. Zadaniem studenta jest uzupełnienie szczegółów matematycznych tematu przedstawionego w żargonie informatycznym.
2.	Jankiewicz Mateusz		<i>Diagramy Delaunaya</i>	Przedstawienie i opracowanie matematyczne algorytmu znajdowania triangulacji Delaunaya
3.	Józwiak Klaudia		<i>Diagramy Woronoja</i>	Opis efektywnego algorytmu obliczania diagramu Woronoja skończonego zbioru punktów na płaszczyźnie wraz z dowodem poprawności i analizą jego złożoności. Zadaniem studenta jest uzupełnienie szczegółów matematycznych tematu przedstawionego w żargonie informatycznym.
4.	Kamiński Kamil		<i>Triangulacje wielokątów</i>	Przedstawienie zagadnień związanych z triangulacjami wielokąta nieprzecinającymi się przekątnymi (w tym twierdzenie o liczbie triangulacji wielokąta wypukłego – liczby Catalana i efektywny algorytm triangulacji dowolnego wielokąta wraz z dowodem poprawności).

5.	Kruszewski Robert	<i>Powłoka wypukła zbioru</i>	Przedstawienie efektywnych algorytmów obliczania powłoki wypukłej skończonego zbioru punktów na płaszczyźnie. Zadaniem studenta jest uzupełnienie szczegółów matematycznych tematu przedstawionego w żargonie informatycznym.
6.	Lichocki Piotr	<i>Mapy trapezowe</i>	Algorytm budowania mapy trapezowej wraz z dowodem poprawności i analizą efektywności. Zadaniem studenta jest uzupełnienie szczegółów matematycznych tematu przedstawionego w żargonie informatycznym.
7	Piwowska Agnieszka	<i>Płaszczyzna dualna i jej zastosowanie w geometrii obliczeniowej</i>	Przedstawienie geometrycznej konstrukcji dualności między płaszczyznami, opis jej własności i przykłady algorytmów geometrii obliczeniowej, w których stosuje się przejście do płaszczyzny dualnej.
8.	Ulatowski Dariusz	<i>Sumy Minkowskiego</i>	Suma i różnica Minkowskiego zbiorów na płaszczyźnie, ich podstawowe własności (w tym prawo skreśleń dla ciał wypukłych), zastosowanie do opisu przestrzeni stanów robota poruszającego się w przestrzeni 2D.

1.	Dembiński Paweł	dr hab. Piotr Malicki	<i>Dualność w matroidach reprezentowalnych i graficznych.</i>	Praca poświęcona jest omówieniu pojęcia dualności dla matroidów reprezentowalnych oraz matroidów graficznych.
2.	Janowska Magdalena Małgorzata		<i>Minory w matroidach.</i>	Praca polega na omówieniu pojęcia minora w matroidach.
3.	Kozłowska Alicja		<i>Związki krat z matroidami.</i>	Praca polega na omówieniu związków krat z matroidami oraz na udowodnieniu kilku faktów, które ich dotyczą.
4.	Krajniak Magdalena Maria		<i>Rząd oraz domknięcie matroidu.</i>	Praca polega na zdefiniowaniu rzędu i domknięcia dla matroidu oraz na udowodnieniu kilku podstawowych faktów związanych z tymi pojęciami.
5.	Linowiecki Rafał		<i>Geometryczne reprezentacje matroidów małej rangi.</i>	Praca poświęcona jest omówieniu geometrycznej reprezentacji matroidów rang 2, 3 oraz 4.
6.	Nawrocka Anna Maria		<i>Spójność w matroidach.</i>	Praca polega na omówieniu pojęcia spójności w matroidach.
7.	Poskart Daria		<i>Matroidy dualne.</i>	Praca poświęcona jest omówieniu matroidów dualnych oraz udowodnieniu podstawowych własności powyższych matroidów.
8.	Przybylińska Monika		<i>Zbiory niezależne, obwody oraz bazy w matroidach.</i>	Praca poświęcona jest omówieniu podstawowych pojęć związanych z matroidami takich jak: zbiory niezależne, obwody, czy bazy oraz na udowodnieniu kilku ich własności.

1	Ewelina Dąbrowska	dr hab. Zbigniew Leszczyński	<i>Struktura prawego modułu grupy homomorfizmów $\text{Hom}(P1+P2, P3+I2)$ nad algebrą incydencyjną zbioru $\{1<2, 1<3\}$.</i>	Dla częściowo uporządkowanego zbioru $I=\{1<2<3\}$ rozważamy moduły nad jego algebrą incydencyjną $A(I)$. Należy znaleźć wymiar przestrzeni liniowej homomorfizmów z sumy prostej modułów $P1, P2$ do sumy prostej modułów $P3, I2$ oraz opisać jej strukturę jako prawego modułu nad algebrą endomorfizmów sumy prostej modułów $P1, P2$.
2	Elżbieta Markiewicz		<i>Struktura lewego modułu ustalonej grupy homomorfizmów $\text{Hom}(P1+S2, P3+I2)$ nad algebrą incydencyjną zbioru $\{1<2, 1<3\}$.</i>	Dla częściowo uporządkowanego zbioru $I=\{1<2, 1<3\}$ rozważamy moduły nad jego algebrą incydencyjną $A(I)$. Należy znaleźć wymiar przestrzeni liniowej homomorfizmów z sumy prostej modułów $P1, S2$ do sumy prostej modułów $P3, I2$ oraz opisać jej strukturę jako lewego modułu nad algebrą endomorfizmów sumy prostej modułów $P3, I2$.
3	Karolina Nawrotek		<i>Struktura lewego modułu ustalonej grupy homomorfizmów $\text{Hom}(P2+P3, I2+I3)$ nad algebrą incydencyjną zbioru $\{1<2, 1<3\}$.</i>	Dla częściowo uporządkowanego zbioru $I=\{1<2, 1<3\}$ rozważamy moduły nad jego algebrą incydencyjną $A(I)$. Należy znaleźć wymiar przestrzeni liniowej homomorfizmów z sumy prostej modułów $P2, P3$ do sumy prostej modułów $I1, I3$ oraz opisać jej strukturę jako lewego modułu nad algebrą endomorfizmów sumy prostej modułów $I2, I3$.

4	Aneta Pytlos		<p><i>Struktura lewego modułu grupy homomorfizmów $\text{Hom}(P1+I2, I1+I3)$ nad algebrą incydencyjną zbioru $\{1<2, 1<3\}$.</i></p>	<p>Dla częściowo uporządkowanego zbioru $I=\{1<3, 2<3\}$ rozważamy moduły nad jego algebrą incydencyjną $A(I)$. Należy znaleźć wymiar przestrzeni liniowej homomorfizmów z sumy prostej modułów $P1, I2$ do sumy prostej modułów $I1, I3$ oraz opisać jej strukturę jako lewego modułu nad algebrą endomorfizmów sumy prostej modułów $I1, I3$.</p>
5	Karina Romanowska		<p><i>Struktura prawego modułu grupy homomorfizmów $\text{Hom}(S2+P3, I2+I3)$ nad algebrą incydencyjną zbioru $\{1<2, 1<3\}$.</i></p>	<p>Dla częściowo uporządkowanego zbioru $I=\{1<3, 2<3\}$ rozważamy moduły nad jego algebrą incydencyjną $A(I)$. Należy znaleźć wymiar przestrzeni liniowej homomorfizmów z sumy prostej modułów $S2, P3$ do sumy prostej modułów $I2, I3$ oraz opisać jej strukturę jako prawego modułu nad algebrą endomorfizmów sumy prostej modułów $S2, P3$.</p>
6	Magda Słoboda		<p><i>Struktura lewego modułu grupy homomorfizmów $\text{Hom}(P1+P2, I1+I2)$ nad algebrą incydencyjną zbioru $\{1<2, 1<3\}$.</i></p>	<p>Dla częściowo uporządkowanego zbioru $I=\{1<2<3\}$ rozważamy moduły nad jego algebrą incydencyjną $A(I)$. Należy znaleźć wymiar przestrzeni liniowej homomorfizmów z sumy prostej modułów $P1, P2$ do sumy prostej modułów $I1, I2$ oraz opisać jej strukturę jako lewego modułu nad algebrą endomorfizmów sumy prostej modułów $I1, I2$.</p>

7	Aleksandra Szczodrowska		<p><i>Struktura prawego modułu grupy homomorfizmów</i> <i>$\text{Hom}(P_1+P_2, P_3+I_2)$ nad algebrą incydencyjną zbioru $\{1<2, 1<3\}$.</i></p>	<p>Dla częściowo uporządkowanego zbioru $I=\{1<3, 2<3\}$ rozważamy moduł nad jego algebrą incydencyjną $A(I)$. Należy znaleźć wymiar przestrzeni liniowej homomorfizmów z sumy prostej modułów P_1, P_2 do sumy prostej modułów P_3, I_2 oraz opisać jej strukturę jako prawego modułu nad algebrą endomorfizmów sumy prostej modułów P_3, P_2.</p>
---	-------------------------	--	---	--

1	Aleksandra Antczak	<p>dr.hab. Mieczysław K. Mentzen</p>	<p><i>Parabola i jej własności</i></p>	<p>Praca obejmuje główne definicje paraboli, dowód równoważności tych definicji, opis podstawowych własności tych krzywych i ich zastosowań w technice.</p>
2	Mateusz Jan Bicki		<p><i>Hiperbola i jej własności</i></p>	<p>Praca obejmuje główne definicje hiperboli, dowód równoważności tych definicji, opis podstawowych własności tych krzywych i ich zastosowań w technice.</p>
3	Maksymilian Bieńkowski		<p><i>Kierownice krzywych stożkowych</i></p>	<p>Praca zawiera różne podejścia do definicji oraz roli, jaką spełniają kierownice krzywych stożkowych. Przedstawia interpretacje geometryczne kierownic w zależności od przyjętej definicji stożkowych.</p>
4	Beata Czerniak		<p><i>Styczne do elipsy i ich zastosowania</i></p>	<p>W pracy przedstawia się wyprowadzenie równania stycznej do elipsy, związek z ogniskami, zastosowania geometryczne oraz rolę, jaką odgrywają w technice i architekturze (sale koncertowe, komory szeptów).</p>

5	Robert Gontarz		<i>Styczne do paraboli i ich zastosowania</i>	W pracy przedstawia się wyprowadzenie równania stycznej do paraboli, związek z ogniskami, zastosowania geometryczne oraz rolę, jaką odgrywają w technice i (reflektory, anteny, teleskopy).
6	Tomasz Kalinko		<i>Elipsa i jej własności</i>	Praca obejmuje główne definicje elipsy, dowód równoważności tych definicji, opis podstawowych własności tych krzywych i ich zastosowań w technice.
7	Dariusz Mielczarek		<i>Klasyfikacja krzywych płaskich stopnia II.</i>	W pracy wprowadza się pojęcie krzywej płaskiej stopnia II w sposób analityczny oraz, stosując przekształcenia izometryczne, doprowadza do uzyskania postaci kanonicznych: elipsy, paraboli, hiperboli oraz krzywych zdegenerowanych.
8	Bartosz Mróz		<i>Styczne do hiperboli i ich zastosowania</i>	W pracy przedstawia się wyprowadzenie równania stycznej do hiperboli, związek z ogniskami, zastosowania geometryczne oraz rolę, jaką odgrywają w technice i (reflektory, anteny, teleskopy).

1.	Grubecka Magdalena	dr Wojciech Bulatek	<i>Podstawowe własności dynamiczne topologicznych układów Sturma</i>	Zdefiniowanie i zweryfikowanie minimalności układów Sturma. Policzenie ich entropii.
2.	Kaczorkiewicz Rafał		<i>Podstawowe własności dynamiczne topologicznych łańcuchów Markowa</i>	Zdefiniowanie topologicznych łańcuchów Markowa i podanie warunku równoważnego tranzytywności w terminach macierzy przejścia.
3.	Kominiak		<i>Podstawowe własności dynamiczne wielowymiarowych topologicznych łańcuchów Markowa</i>	Zweryfikowanie tranzytywności na konkretnych przykładach wielowymiarowych łańcuchów Markowa

4.	Maćkiewicz Marcin		<i>Podstawowe pojęcia dynamiki topologicznej</i>	Zdefiniowanie minimalności, tranzytywności, słabego i silnego topologicznego mieszania, ustalenie związków pomiędzy nimi i przetłumaczenie ich na język dynamiki symbolowej. Zdefiniowanie entropii subshiftu.
5.	Marczewska Agnieszka		<i>Podstawowe własności dynamiczne topologicznych układów Morse'a</i>	Zdefiniowanie i zweryfikowanie minimalności układów Morse'a. Policzenie ich entropii.
6.	Miazgowski Adam		<i>Podstawowe własności dynamiczne układów topologicznych generowanych przez podstawienia stałej długości</i>	Zdefiniowanie układów generowanych przez podstawienia stałej długości i zweryfikowanie ich minimalności. Policzenie ich entropii.
7.	Szymański Marek		<i>Podstawowe własności dynamiczne topologicznego układu Chacona</i>	Zdefiniowanie i zweryfikowanie minimalności układu Chacona. Policzenie jego entropii.
8.	Ulińska Anna		<i>Podstawowe własności dynamiczne topologicznych układów Toeplitza</i>	Zdefiniowanie i zweryfikowanie minimalności układów Toeplitza. Policzenie ich entropii.
9.	Witakowski Dawid		<i>Podstawowe własności dynamiczne topologicznego układu Petersena</i>	Zdefiniowanie i zweryfikowanie minimalności układów Petersena. Policzenie jego entropii.